

09/646139

PCT/JP 99/01376

日本国特許庁 18.03.99

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1998年 3月20日

REC'D 17 MAY 1999

出願番号  
Application Number:

平成10年特許願第072146号

WIPO PCT

出願人  
Applicant (s):

松下電器産業株式会社

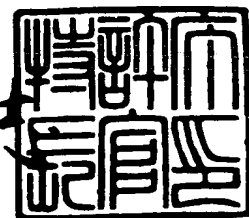
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 4月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

山佐 建



出証番号 出証特平11-3024563

【書類名】 特許願

【整理番号】 2054500030

【提出日】 平成10年 3月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11C 11/00  
G03F 7/00  
G11B 5/596

【発明の名称】 マスター情報担体

【請求項の数】 12

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 石田 達朗

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 東間 清和

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 宮田 敬三

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 ▲たか▼井 より子

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 浜田 泰三

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 領内 博

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078204

【弁理士】

【氏名又は名称】 滝本 智之

【選任した代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702380

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マスター情報担体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 非磁性基体の表面にデジタル情報信号配列に対応する形状パターンが、基体表面に堆積された強磁性薄膜の配列により設けられたマスター情報担体であって、前記強磁性薄膜の配列において隣接する強磁性薄膜間に、非磁性の固体が充填されていることを特徴とするマスター情報担体。

【請求項 2】 前記非磁性の固体が、前記強磁性薄膜材料と非固容の酸化物もしくは金属を主成分とすることを特徴とする請求項 1 記載のマスター情報担体。

【請求項 3】 前記非磁性の固体が、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Ag}$ のいずれかを主成分とすることを特徴とする請求項 2 記載のマスター情報担体。

【請求項 4】 前記非磁性の固体が、高分子材料よりなることを特徴とする請求項 1 記載のマスター情報担体。

【請求項 5】 前記高分子材料は、溶媒によって希釈したポリイミド溶液を回転塗布した後、加熱処理によって硬化させたものであることを特徴とする請求項 4 記載のマスター情報担体。

【請求項 6】 前記強磁性薄膜および前記非磁性固体の表面に、膜厚20nm以下の硬質保護膜が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のマスター情報担体。

【請求項 7】 硬質保護膜が、スパッタ法により形成されたカーボンの主成分とすることを特徴とする請求項 6 記載のマスター情報担体。

【請求項 8】 非磁性基体の表面にデジタル情報信号配列に対応する形状パターンが、基体表面に形成された凹部の配列により設けられたマスター情報担体であって、前記基体表面に形成された凹部に、強磁性薄膜が充填されていることを特徴とするマスター情報担体。

【請求項 9】 前記非磁性基体が、 $\text{Si}$ 、 $\text{C}$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ のいずれかを主成分とすることを特徴とする請求項 8 記載のマスター情報担体。

【請求項 10】 前記デジタル情報信号のビット長さ方向における前記強磁性薄膜の断面形状が、概略、表面側を上底、基体側を下底とする台形であり、か

つ上底長さが下底長さよりも大きいことを特徴とする請求項 8 記載のマスター情報担体。

【請求項 11】 前記基体表面および前記凹部に充填された強磁性薄膜の表面に、膜厚 20nm 以下の硬質保護膜が形成されていることを特徴とする請求項 8 記載のマスター情報担体。

【請求項 12】 硬質保護膜が、スパッタ法により形成されたカーボンを主成分とすることを特徴とする請求項 11 記載のマスター情報担体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル情報信号を磁気記録媒体に静的一括面記録するために用いられるマスター情報担体に関わる。

【0002】

【従来の技術】

現在、磁気記録再生装置は、小型でかつ大容量を実現するために、高記録密度化の傾向にある。代表的な磁気記憶装置であるハードディスクドライブの分野においては、すでに面記録密度  $2\text{Gbit/in}^2$  を超える装置が商品化されており、数年後には、 $10\text{Gbit/in}^2$  の実用化が議論されるほどの急激な技術進歩が認められる。

【0003】

このような高記録密度化を可能とした技術的背景としては、媒体性能、ヘッド・ディスクインターフェース性能の向上やパーシャルレスポンス等の新規な信号処理方式の出現による線記録密度の向上も大きな要因である。しかしながら近年では、トラック密度の増加傾向が線記録密度の増加傾向を大きく上回り、面記録密度向上のための主たる要因となっている。これは、従来の誘導型磁気ヘッドに比べてはるかに再生出力性能に優れた磁気抵抗素子型ヘッドの実用化による寄与である。現在、磁気抵抗素子型ヘッドの実用化により、わずか数  $\mu\text{m}$  以下のトラック幅信号を S/N 良く再生することが可能となっている。一方、今後さらなるヘッド性能の向上にともない、近い将来にはトラックピッチがサブミクロン領域に達するものと予想されている。

## 【0004】

さて、ヘッドがこのような狭トラックを正確に走査し、信号をS/N良く再生するためには、ヘッドのトラッキングサーボ技術が重要な役割を果たしている。このようなトラッキングサーボ技術に関しては、例えば、”山口：磁気ディスク装置の高精度サーボ技術、日本応用磁気学会誌、Vol.20, No.3, pp.771, (1996)”に詳細な内容が示されている。上記文献によれば、現在のハードディスクドライブでは、ディスクの1周、すなわち角度にして360度中において、一定の角度間隔でトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等が記録された領域を設けている（以下、プリフォーマットと称する）。磁気ヘッドは、一定間隔でこれらの信号を再生することにより、ヘッドの位置を確認、修正しながら正確にトラック上を走査することができるのである。

## 【0005】

既述のトラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等は、ヘッドが正確にトラック上を走査するための基準信号となるものであるので、その記録時には、正確な位置決め精度が要求される。例えば、”植松、他：メカ・サーボ、HDI技術の現状と展望、日本応用磁気学会第93回研究会資料、93-5, pp.35 (1996)”に記載された内容によれば、現在のハードディスクドライブでは、ディスクをドライブに組み込んだ後、専用のサーボ記録装置を用いて厳密に位置制御された磁気ヘッドによりプリフォーマット記録が行われている。

## 【0006】

従来より、上記のような専用のサーボ記録装置を用いた磁気ヘッドによるサーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号のプリフォーマット記録においては、以下のような課題があった。

## 【0007】

まず第1に、磁気ヘッドによる記録は、基本的にヘッドと媒体との相対移動に基づく線記録である。このため、専用のサーボ記録装置を用いて磁気ヘッドを厳密に位置制御しながら記録を行う上記の方法では、プリフォーマット記録に多くの時間を要するとともに、専用のサーボ記録装置が相当に高価であることにも起因して、非常にコスト高となる。

## 【0008】

第2に、ヘッド・媒体間スペーシングや記録ヘッドのポール形状による記録磁界の広がりのため、プリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移が急峻性に欠けるといふ点がある。現在のトラッキングサーボ技術は、ヘッドがトラックを外れて走査した際の再生出力の変化量によって、ヘッドの位置検出を行うものである。従って、プリフォーマット記録された信号トラックには、サーボ領域間に記録されたデータ情報信号を再生する際のようにヘッドがトラック上を正確に走査した際のS/Nに優れるだけではなく、ヘッドがトラックを外れて走査した際の再生出力変化量、すなわちオフトラック特性が急峻であることが要求される。上記の課題はこの要求に反するものであり、今後のサブミクロントラック記録における正確なトラッキングサーボ技術の実現を困難なものとしている。

## 【0009】

さて、上記のような磁気ヘッドによるプリフォーマット記録の課題を解決する手段として、本願発明者らは、特願平8-191889明細書において、基体の表面に情報信号に対応する凹凸形状が形成され、この凹凸形状の少なくとも凸部が強磁性材料により構成されるマスター情報担体表面を、磁気記録媒体の表面に接触させることにより、マスター情報担体表面の凹凸形状に対応する磁化パターンを磁気記録媒体に記録することを主旨とするプリフォーマット技術を提案している。

## 【0010】

特願平8-191889号に開示された構成においては、一方向に磁化されたマスター情報担体表面凸部の強磁性材料より発生する記録磁界により、磁気記録媒体には、マスター情報担体の凹凸形状に対応した磁化パターンが記録される。すなわち、マスター情報担体表面に、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等に対応する凹凸形状を形成することにより、磁気記録媒体上にはこれらに対応するプリフォーマット記録を行うことができる。

## 【0011】

従来の磁気ヘッドによる記録が、基本的にヘッドと媒体との相対移動に基づく動的線記録であるのに対し、上記構成の特徴は、マスター情報担体と媒体との相

対移動を伴わない静的な面記録であるということである。このような特徴により、特願平 8-191889 号に開示された技術は、既述のプリフォーマット記録に関わる課題に対して、下記のような極めて有効な効果を発揮することができる。

#### 【0012】

第 1 に、面記録であるため、プリフォーマット記録に要する時間は、従来の磁気ヘッドによる記録方法に比べて、非常に短い。また、磁気ヘッドを厳密に位置制御しながら記録を行うための高価なサーボ記録装置も不要である。従って、プリフォーマット記録に関わる生産性を大幅に向上できるとともに、生産コストに関しても低減することができる。

#### 【0013】

第 2 に、マスター情報担体と媒体との相対移動を伴わない静的記録であるため、マスター情報担体表面と磁気記録媒体表面を密着させることにより、記録時の両者間のスペーシングを最小限にすることができる。さらに、磁気ヘッドによる記録のように、記録ヘッドのポール形状による記録磁界の広がりを生じることもない。このため、プリフォーマット記録されたトラック端部の磁化遷移は、従来の磁気ヘッドによる記録に比べて、優れた急峻性を有し、より正確なトラッキングが可能となる。

#### 【0014】

また上記の技術では、信号記録の過程において、マスター情報担体と磁気記録媒体との間に、大面積にわたって均一かつ良好な密着性を実現することが必要であるが、これを実現することが出来る具体的な記録装置の構成に関して、本願発明者らは、特願平 9-075703 号に、マスター情報担体と磁気ディスクとの間の空気を吸引するとともに周辺の大気圧による押圧を利用して良好な密着性を実現することを趣旨とする技術を提案している。

#### 【0015】

##### 【発明が解決しようとする課題】

特願平 8-191889 号明細書に開示されたマスター情報担体表面には、フォトリソグラフィ技術等を用いて基体の表面に情報信号に対応する凹凸形状が精



度良く加工、形成され、この凹凸形状の少なくとも凸部が強磁性材料により構成されている。一方、記録過程において、特願平9-075703に提案されたように、マスター情報担体と磁気ディスクとの間の空気を吸引するとともに周辺の大気圧による押圧を利用して良好な密着性を実現することを繰り返行うと、マスター情報担体各部には、局所的な応力の印加と緩和が繰り返されることになる。とりわけ、上記の凸部強磁性材料は、磁気ディスクと直接、密着接触を繰り返す個所であるため、信号記録の回数とともに強磁性材料の一部が徐々に欠落していき、凹凸形状精度を損なってしまう。強磁性材料の欠落が進行すると、最終的には、記録信号の欠落を生じることになる。

【0016】

上記の課題は、記録信号の欠落を生じるまでに一枚のマスター情報担体を用いて可能な記録回数が、マスター情報担体の製造コストや製造タクトを考慮して、十分に大きい場合には問題とならない。しかし、例えば本願発明者らが現行のハードディスクにプリフォーマット記録を行う場合を想定して実験、検討した結果によれば、マスター情報担体の製造コストや製造タクトを考慮すると、少なくとも5万ショット程度は必要と考えられる記録回数が、特願平8-191889号に開示されたマスター情報担体を用いては5千ショット程度以下しか実現されていない。

【0017】

上記のような観点から、特願平8-191889号に開示されたマスター情報担体においては、耐久性を向上して、信号欠落がなく良好な記録を行うことが可能な記録ショット回数を増加すること、すなわちマスター情報担体の長寿命化を図ることが望まれている。

【0018】

【課題を解決するための手段】

本発明は以上の課題に鑑み、特願平8-191889号明細書に開示されたマスター情報担体よりも耐久性に優れ、長寿命なマスター情報担体の構成を提供するものである。

【0019】

以上の手段を実現するために本発明の第1の構成においては、非磁性基体の表面にデジタル情報信号配列に対応する形状パターンが、基体表面に堆積された強磁性薄膜の配列により設けられたマスター情報担体であって、前記強磁性薄膜の配列において隣接する強磁性薄膜間に、非磁性の固体が充填されていることを特徴とする。

【0020】

また、本発明の第2の構成においては、非磁性基体の表面にデジタル情報信号配列に対応する形状パターンが、基体表面に形成された凹部の配列により設けられたマスター情報担体であって、前記基体表面に形成された凹部に、強磁性薄膜が充填されていることを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下には、本発明の実施の形態例について詳細に説明する。

【0022】

まず、本発明のマスター情報担体表面の一構成例を図7に示す。図7は、例えばディスク状磁気記録媒体の周方向（すなわちトラック長さ方向）において一定角度毎に設けられるプリフォーマット領域に記録されるマスター情報パターンを、ディスク媒体の径方向（すなわちトラック幅方向）に10トラック分のみ示したものである。なお参考のため、マスター情報パターンがディスク媒体に記録された後、ディスク媒体上でデータ領域となるトラック部分を破線により示した。実際のマスター情報担体表面は、マスター情報が記録される磁気ディスク媒体の記録領域に対応して、ディスクの周方向において一定角度毎に、かつディスク媒体の径方向には全記録トラック分、図7のようなマスター情報パターンが形成されて構成されている。

【0023】

マスター情報パターンは、例えば図7に示されるように、クロック信号、トラックング用サーボ信号、アドレス情報信号等の各々の領域がトラック長さ方向に順次配列して構成される。本発明のマスター情報担体においては、このマスター情報パターンは、情報パターン配列に対応する強磁性薄膜の配列により形成され

ている。例えば図7においては、ハッチングを施した部分が強磁性薄膜により構成される部分である。

【0024】

図1には、図7に示した一点鎖線AA'における本願発明の第1の構成を有するマスター情報担体のビット長さ方向（トラック長さ方向）断面の構成例を示す。比較のために、図6には、特願平8-191889明細書に開示されたマスター情報担体の構成例を図1に対応させて示す。

【0025】

図6に示すマスター情報担体は、例えば、平面状の非磁性基体3表面にまず強磁性薄膜1を堆積し、その表面に塗布したレジスト膜を露光、現像してデジタル情報信号に対応する凹凸形状をパターンニングした後、イオンミリング等のドライエッチング技術によって強磁性薄膜1に微細な凹凸形状パターンを形成し、その後に残留するレジスト膜を取り除くことによって作製される。

【0026】

このように図6に示す従来構成を有するマスター情報担体では、特願平9-075703号に開示された記録装置を用いて磁気記録媒体に記録を繰り返すうち、とりわけ凸部の強磁性薄膜表面の両端部分のエッジ部分に、局所的な応力の印加と緩和が繰り返されることになる。このため、信号記録の回数とともに強磁性薄膜エッジ部分が徐々に欠落していき、凹凸形状精度を損なってしまう。強磁性薄膜の欠落が進行すると、最終的には、記録信号の欠落を生じることになる。

【0027】

一方、図1に示した本願の第1の構成を有するマスター情報担体では、強磁性薄膜1の両端のエッジ部分が、非磁性の固体2によって保護されている。このため、特願平9-075703号に提案されたように、マスター情報担体と磁気ディスクとの間の空気を吸引するとともに周辺の大気圧による押圧を利用して良好な密着性を実現することを繰り返し行っても、強磁性薄膜1の両端のエッジ部分に加わる局所的な応力が緩和され、強磁性薄膜1の欠落を防止することができる。これにより、1枚のマスター情報担体を用いて可能な記録ショット回数は従来構成に比べて著しく増加し、マスター情報担体の長寿命化を図ることが可能とな

る。

#### 【0028】

図1に示す本願の第1の構成を有するマスター情報担体は、例えば以下のようなプロセスによって製造される。まず、平面状の非磁性基体3表面に強磁性薄膜1を堆積し、その表面に塗布したレジスト膜を露光、現像してデジタル情報信号に対応する凹凸形状をパターンニングした後、イオンエッチング等のドライエッチング技術によって強磁性薄膜1に微細な凹凸形状パターンを形成する。その後、残留するレジスト膜を取り除く前に非磁性の固体2をスパッタリングや蒸着などの気相堆積法、めっき法、あるいはスピコート等の塗布技術によって堆積せしめ、この後に残留レジスト膜とその上に堆積した不要な非磁性固体層を、リムーバ等の薬液処理によって除去すれば良い。また、薬液処理に際して、物理的な研磨処理を併用することもできる。

#### 【0029】

なお、本願発明において強磁性薄膜1に加わる局所的な応力を極小化せしめて、この欠落を防止する効果を最大限に得るためには、強磁性薄膜1と非磁性固体2の層厚を一致させて両層間の段差を極小化せしめ、この部分におけるマスター情報担体表面をできる限り平滑化することが好ましい。

#### 【0030】

本願の第1の構成において非磁性固体2として使用される材料は、強磁性薄膜1の材料と固溶しにくい材料であることが好ましい。強磁性材料と固溶しやすい材料では、強磁性材料1と非磁性固体2の介面における拡散により、強磁性薄膜1の磁気特性が劣化し、マスター情報担体の記録能力を劣化させる恐れがある。一般に、強磁性薄膜1には、CoやFe、あるいはこれらを主成分とする合金が用いられることが多いので、これらの金属膜と非固溶の材料として、例えばSiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の酸化物薄膜や、Cu、Ag、あるいはこれを主成分とする合金よりなる金属薄膜が適している。これらの薄膜は、スパッタリングや蒸着などの気相堆積法を用いて形成することができる。

#### 【0031】

また、非磁性固体材料としては、例えばポリイミド等の高分子材料を用いるこ

ともできる。このような高分子材料層は、例えば、市販のポリイミド溶液をシクロヘキサノール等の溶媒で適正濃度に希釈し、スピンコータで回転塗布した後、高温でキュアすることにより、硬化させて形成することができる。このように非磁性固体 2 として弾力性、あるいは可撓性を有する高分子材料を用いた場合には、これが隣接する強磁性薄膜 1 間において緩衝材として働くため、記録時において強磁性薄膜表面の両端部分のエッジ部分に局所的に加わる応力を緩和する効果がさらに大きくなる。

#### 【0032】

本願の第 1 の構成を有するマスター情報担体では、図 2 に示すように、強磁性薄膜 1 と非磁性固体 2 の表面に、硬質の保護膜 4 を形成することによってさらに長寿命化を促進することが可能である。一方、この硬質保護膜 4 の形成により、信号記録時のマスター情報担体と磁気記録媒体との間のスペーシングを増加して、記録時のスペーシング損失を増加させることになるので、硬質保護膜 4 の膜厚をあまり大きくすることはできない。本願発明が主として関わる磁気ディスクへのプリフォーマット記録では、多くの場合、信号の記録波長は  $0.3\mu\text{m}$  程度以上となる。本願発明者らの検討によれば、この記録波長に対して記録スペーシング損失の観点から許容できる硬質保護膜厚は、 $20\text{nm}$  程度以下であり、この範囲においてマスター情報担体の長寿命化を促進する効果が十分に得られている。

#### 【0033】

硬質保護膜 4 に適した薄膜材料としては、C 膜、B 膜、 $\text{SiO}_2$  膜、などが硬度の面から適している。これらの薄膜は、スパッタリングや蒸着など、通常の気相堆積法を用いて形成可能である。

#### 【0034】

一方、硬質保護膜 4 の特性として、ある程度の導電性を有することにより、さらに記録時の信頼性を向上する効果を得ることができる。マスター情報担体表面が絶縁性の材料で覆われている場合には、表面に静電気による塵埃付着を生じ易い場合がある。このような塵埃は、保護膜厚と同様に記録時におけるマスター情報担体と磁気記録媒体との間のスペーシングを増加して記録特性を劣化するため、マスター情報担体と磁気記録媒体の表面を密着するに先だって、適切に除去す

ることが必要である。

【0035】

一方、硬質保護膜4が導電性を有する場合には、静電気による塵埃付着を生じにくいため、塵埃の除去作業が簡素化される上、信頼性の高い記録が実現され易い。このような観点から、保護膜としての硬度と、塵埃付着を抑制できる程度の導電性を併せもつ硬質保護膜4として、スパッタリング法により作製されるC膜が最も適している。B膜やSiO<sub>2</sub>膜は、硬度的には十分であるが、絶縁性が高いために塵埃付着を防止する効果までは得られにくい。また、同じCを主成分とする膜であっても、例えばプラズマCVD法を用いて作製されるC膜は、一部ダイヤモンド構造を有することによって、スパッタカーボン膜よりもさらに硬度的に優れるものの、絶縁性が高くなって塵埃付着を防止する効果を得ることはできない。

【0036】

図3には、図7に示した一点鎖線AA'における本願発明の第2の構成を有するマスター情報担体のビット長さ方向（トラック長さ方向）断面の構成例を示す。

【0037】

図3に示した本願の第2の構成を有するマスター情報担体では、強磁性薄膜1の両端のエッジ部分が、非磁性の基体3によって保護されている。このため、特願平9-075703号に提案されたように、マスター情報担体と磁気ディスクとの間の空気を吸引するとともに周辺の大気圧による押圧を利用して良好な密着性を実現することを繰り返し行っても、強磁性薄膜1の両端のエッジ部分に加わる局所的な応力が緩和され、強磁性薄膜1の欠落を防止することができる。これにより、既述の第1の構成と同様に、1枚のマスター情報担体を用いて可能な記録ショット回数は従来構成に比べて著しく増加し、マスター情報担体の長寿命化を図ることが可能となる。

【0038】

図3に示す本願の第2の構成を有するマスター情報担体は、例えば以下のようなプロセスによって製造される。まず、平面状の非磁性基体3表面に塗布したレ

ジスト膜を露光、現像してデジタル情報信号に対応する凹凸形状をパターンニングした後、イオンエッチング等のドライエッチング技術によって非磁性基体 3 に微細な凹凸形状パターンを形成する。その後、残留するレジスト膜を取り除く前に強磁性薄膜 1 をスパッタリングや蒸着などの気相堆積法、めっき法によって堆積せしめ、この後に残留レジスト膜とその上に堆積した不要な強磁性薄膜 1 を、リムーバ等の薬液処理によって除去すれば良い。また、薬液処理に際して、物理的な研磨処理を併用することもできる。

## 【0039】

本願の第 1 の構成を有するマスター情報担体と同様に、本願発明において強磁性薄膜 1 に加わる局所的な応力を極小化せしめて、この欠落を防止する効果を最大限に得るためには、強磁性薄膜 1 の膜厚と非磁性基体 3 の凹部の深さを一致させて介面における段差を極小化せしめ、この部分におけるマスター情報担体表面をできる限り平滑化することが好ましい。

## 【0040】

本願の第 2 の構成において非磁性基体 3 として使用される材料は、強磁性薄膜 1 の材料と固溶しにくい材料であることが好ましい。強磁性材料と固溶しやすい材料では、強磁性材料 1 と非磁性基体 3 の介面における拡散により、強磁性薄膜 1 の磁気特性が劣化し、マスター情報担体の記録能力を劣化させる恐れがある。また工業的価値を考慮した場合、基体としては、市場において潤沢かつ安価に供給されているものであることが好ましい。上記のような要求を満足する非磁性基体材料として、例えば、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等の酸化物や、 $\text{Si}$ 、 $\text{C}$ 、などが適している。

## 【0041】

また、上記した基体材料を用いる場合には、ドライエッチング技術を用いて非磁性基体 3 表面に凹凸形状パターンを形成する際において、適切な反応性ガスを導入して反応性イオンエッチングによる形状加工を施すことが可能である。このような反応性イオンエッチングは、反応性ガスを用いない通常のイオンエッチング技術に比べて、エッチングの異方性制御の容易さ、およびエッチング速度において格段に優れるため、高速かつ精度の良いパターンニングが行われ易いという付

加的な効果をもたらすことが可能である。例えば、非磁性基体 3 材料が Si である場合には  $\text{CF}_4$  ガス、非磁性基体 3 材料が C である場合には  $\text{O}_2$  ガスなどを、反応性ガスとして用いることができる。

#### 【0042】

なお、この場合、凹凸にパターニングされたレジスト膜をマスクとしてエッチングを施す代わりに、例えば非磁性基体 3 表面に形成された Cr 膜上にデジタル情報信号に対応する凹凸形状をパターニングし、この Cr 膜をマスクとして非磁性基体 3 にエッチングを施しても良い。Si 等よりなる上記の非磁性基体 3 に反応性イオンエッチングを用いて形状加工を施す場合、Cr 膜は、レジスト膜を用いた場合に比べてエッチングの選択比に格段に優れる。このため、マスクとしての役割を担う為に必要な膜厚をレジスト膜に比べて小さくすることができ、これによってより高精度の形状加工が可能となる。なお、Cr 膜をマスクとする場合、強磁性薄膜 1 形成後の Cr 膜および Cr 膜上の不要な強磁性薄膜の除去は、リムーバ等の薬液処理のみでは困難であるため、CMP（ケミカルメカニカルポリッシュ）等の研磨処理を行うことが必要である。

#### 【0043】

図 4 には、図 7 に示した一点鎖線 AA' における本願発明の第 2 の構成を有するマスター情報担体のトラック長さ方向断面の別の構成例を示す。

#### 【0044】

図 4 に示した構成例の特徴は、デジタル情報信号のビット長さ方向における強磁性薄膜 1 の断面形状が、概略、表面側を上底、基体側を下底とする台形であり、かつ上底長さが下底長さよりも大きい構成を有することである。本願発明者らの検討結果によれば、このような断面形状を有することにより、マスター情報担体はその記録性能を格段に向上することが可能となる。この理由は、以下のよう考えられる。

#### 【0045】

例えば面内磁気記録媒体に信号記録を行う場合、マスター情報担体の強磁性薄膜 1 は膜面内においてビット長さ方向（図 4 の横方向）に磁化され、台形断面の傾斜部および上底、下底の両端部より漏れ磁束を発生する。このうち、磁気記録



媒体への記録磁界として寄与するのは、上底両端近傍よりマスター情報担体表面側に漏れる磁束である。ここで、マスター情報担体の記録性能は、マスター情報担体の強磁性薄膜 1 が発生する記録磁界の大きさ、および強磁性薄膜表面側の上底両端近傍の磁界勾配に影響される。

【0046】

仮に強磁性薄膜 1 の断面形状における上底長さが下底長さよりも小さい構成の場合には、強磁性薄膜両端の傾斜部の面が表面側を向く。このため、この面より発生する漏れ磁束がマスター情報担体表面にも達して記録磁界として作用し、強磁性薄膜表面側の上底両端近傍のビット長さ方向の磁界勾配を低下させてしまうことが問題となる。一方、図 4 に示した構成例においては、台形の上底長さを下底長さよりも大きくすることにより、強磁性薄膜両端の傾斜部の面が基体側を向く構成としている。このような構成では、構造上、傾斜部の面より発生する漏れ磁束はマスター情報担体表面側には達し難い。つまり、上底両端近傍の非磁性基体材料との境界部において常に急峻な磁界勾配を得ることができ、その結果、優れた記録性能を実現することが可能である。

【0047】

さらに、下底側よりも上底側が広い断面形状を有する場合、ビット長さ方向（図 4 の横方向）における強磁性薄膜 1 の両端近傍では、磁束が下底側よりも上底側に集中しやすいものと考えられる。このため、図 1 から図 3 に示したような長方形の断面形状を有する強磁性薄膜よりも、上底両端近傍からの漏れ磁界が大きく、十分に大きな記録性能が得られやすい。

【0048】

既述した本願の第 1 の構成を有するマスター情報担体においては、強磁性薄膜 1 のパターニング後、隣接する強磁性薄膜間に非磁性固体 2 を充填することが必要である。このため、強磁性薄膜の断面形状において、このようないわば倒立した台形状を実現した場合には、隣接する強磁性薄膜間において、隙間なく密に非磁性固体 2 を充填して、十分な耐久性を得ることが困難な場合がある。一方、上述した本願の第 2 の構成では、強磁性薄膜の断面形状において、このような倒立した台形状を比較的容易に実現することができる。

## 【0049】

図5には、図4の構成において、さらに強磁性薄膜1と非磁性基体3の表面に、硬質の保護膜4を形成したマスター情報担体の構成例を示す。このように、本願の第2の構成を有するマスター情報担体においても、第1の構成を同様に、硬質保護膜4の形成によってさらなる長寿命化を促進することが可能である。

## 【0050】

以上に例示した構成例を有するマスター情報担体に対して、特願平9-075703号に開示された記録装置を用いて信号の記録回数に関わる耐久性の評価を行ったところ、図6に示した従来構成を有するマスター情報担体では5千ショット程度以下の記録回数において信号の欠落が認められたが、図1、図3、図4に示す本願発明のマスター情報担体では5万ショット以上、また図2、図5に示す硬質保護膜4を有する本願発明のマスター情報担体では10万ショット以上の記録回数を経過しても、信号の欠落は認められなかった。すなわち、本願発明の構成を実現することにより、マスター情報担体の記録回数に関わる耐久性を向上して長寿命化を図ることが可能となることが実験的に確認された。

## 【0051】

以上、本発明の実施の形態例について記述したが、本発明の構成は、様々な実施形態への応用が可能である。例えば本願明細書では、主にハードディスクドライブ等に搭載される磁気ディスク媒体に応用することに主眼をおいて記述を行ったが、本発明はこれに限られるものではなく、フレキシブル磁気ディスク、磁気カードおよび磁気テープ等の磁気記録媒体においても応用可能であり、上記と同様に発明の効果をを得ることができる。

## 【0052】

また、磁気記録媒体に記録される情報信号に関しては、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット信号に主眼をおいて記述を行ったが、本発明の構成が応用可能な情報信号も、上記に限られたものではない。例えば、本発明の構成を用いて様々なデータ信号やオーディオ、ビデオ信号の記録を行うことも原理的に可能である。この場合には、本発明のマスター情報担体とこれを用いた磁気記録媒体への記録技術によって、ソフトディ

スク媒体の大量複写生産を行うことができ、安価に提供することが可能である。

【0053】

【発明の効果】

本発明によれば、磁気記録媒体に、トラッキング用サーボ信号やアドレス情報信号、再生クロック信号等のプリフォーマット信号を静的一括面記録を行うためのマスター情報担体において、記録回数に関わる耐久性を向上して長寿命化を図ることが可能となる。これにより、特願平8-191889号および特願平9-075703号に開示された静的一括面記録技術の低コスト化および高生産性を一層促進することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明のマスター情報担体のビット長さ方向断面の構成例を示す図

【図2】

本発明のマスター情報担体のビット長さ方向断面の構成例を示す図

【図3】

本発明のマスター情報担体のビット長さ方向断面の構成例を示す図

【図4】

本発明のマスター情報担体のビット長さ方向断面の構成例を示す図

【図5】

本発明のマスター情報担体のビット長さ方向断面の構成例を示す図

【図6】

従来のマスター情報担体のビット長さ方向断面の構成例を示す図

【図7】

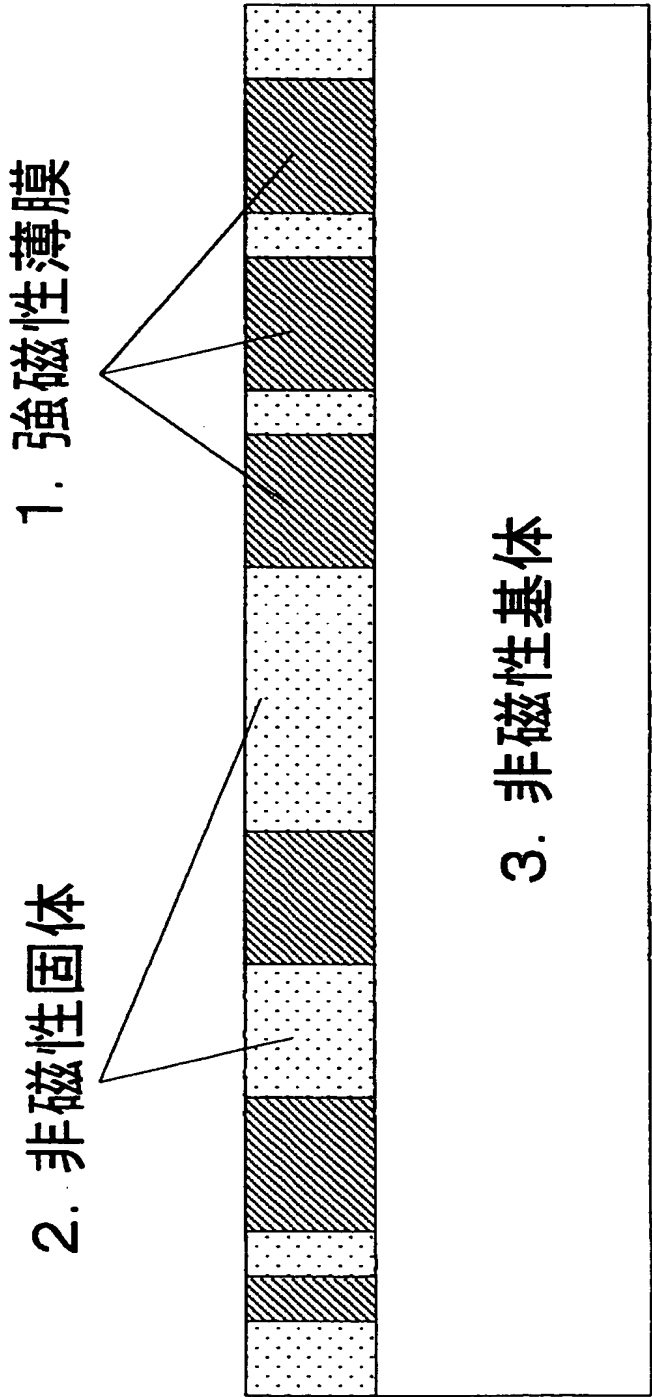
本発明のマスター情報担体表面の構成例を示す図

【符号の説明】

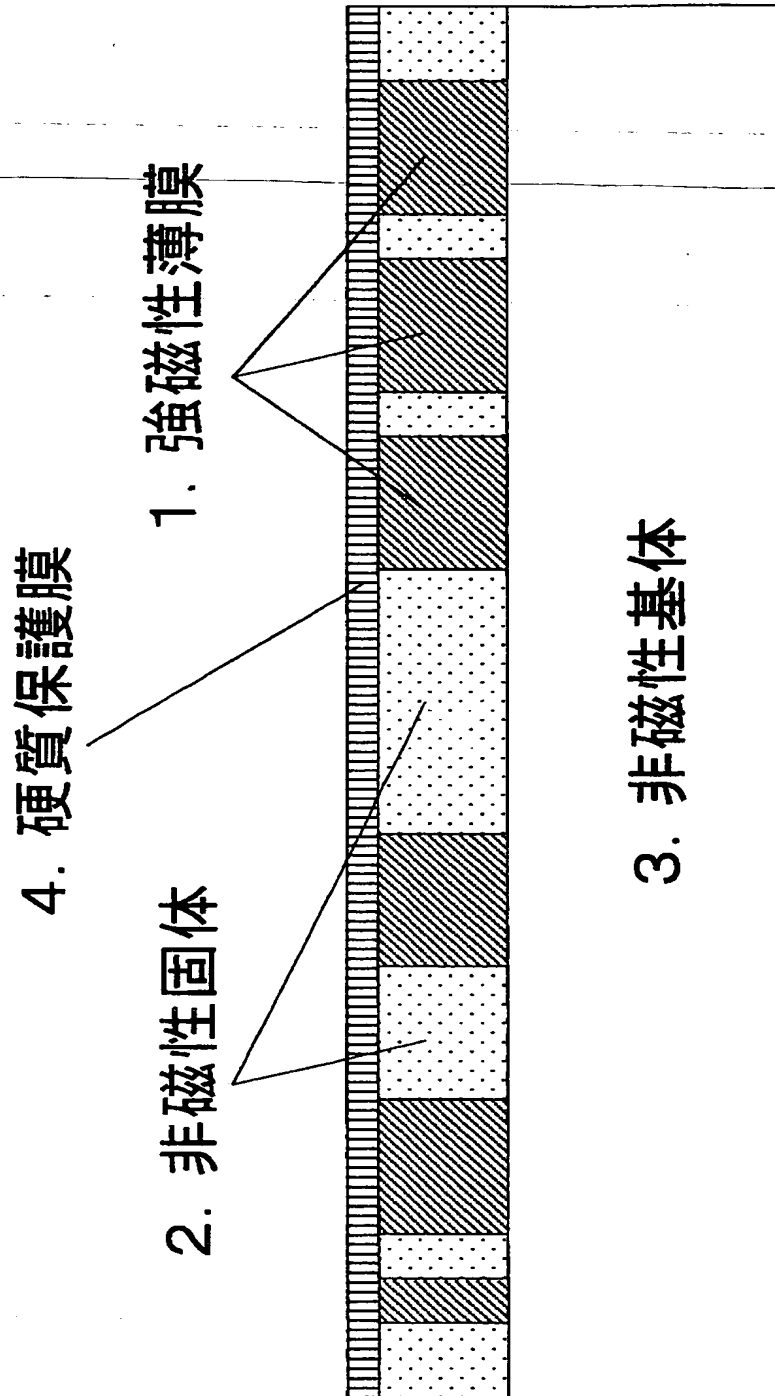
- 1 強磁性薄膜
- 2 非磁性固体
- 3 非磁性基体
- 4 硬質保護膜

【書類名】 図面

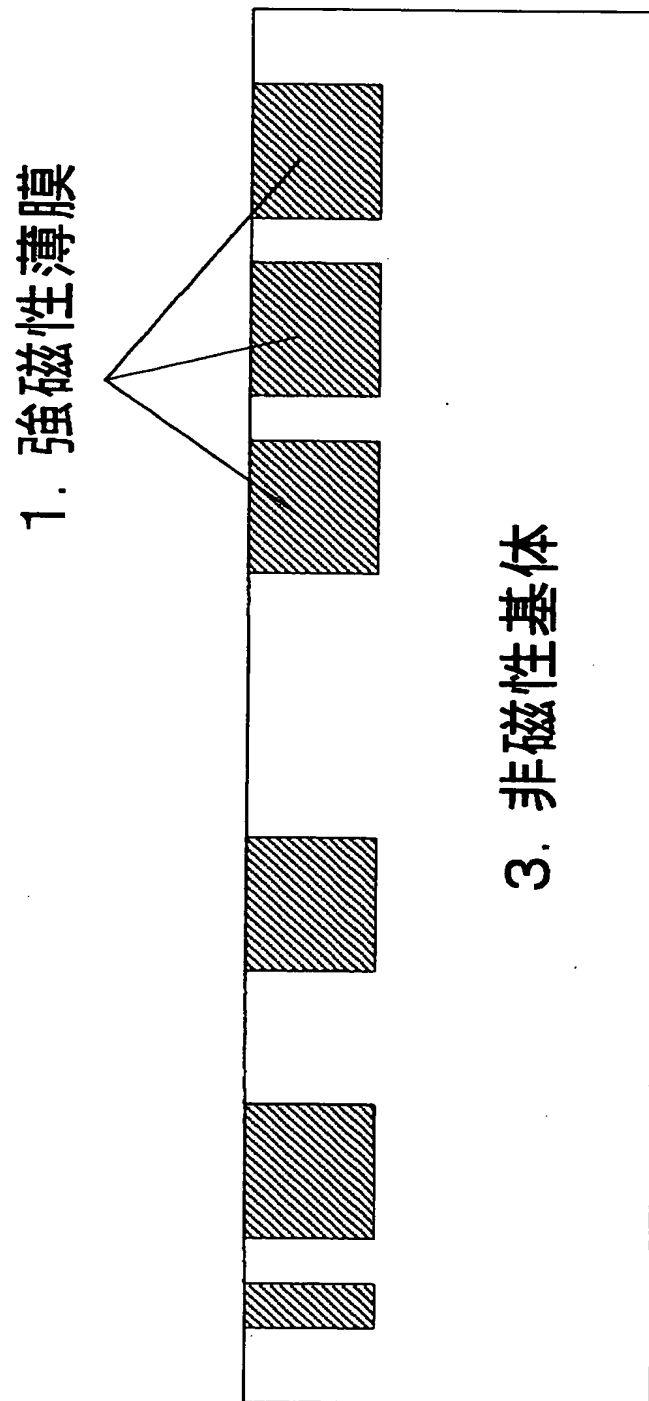
【図 1】



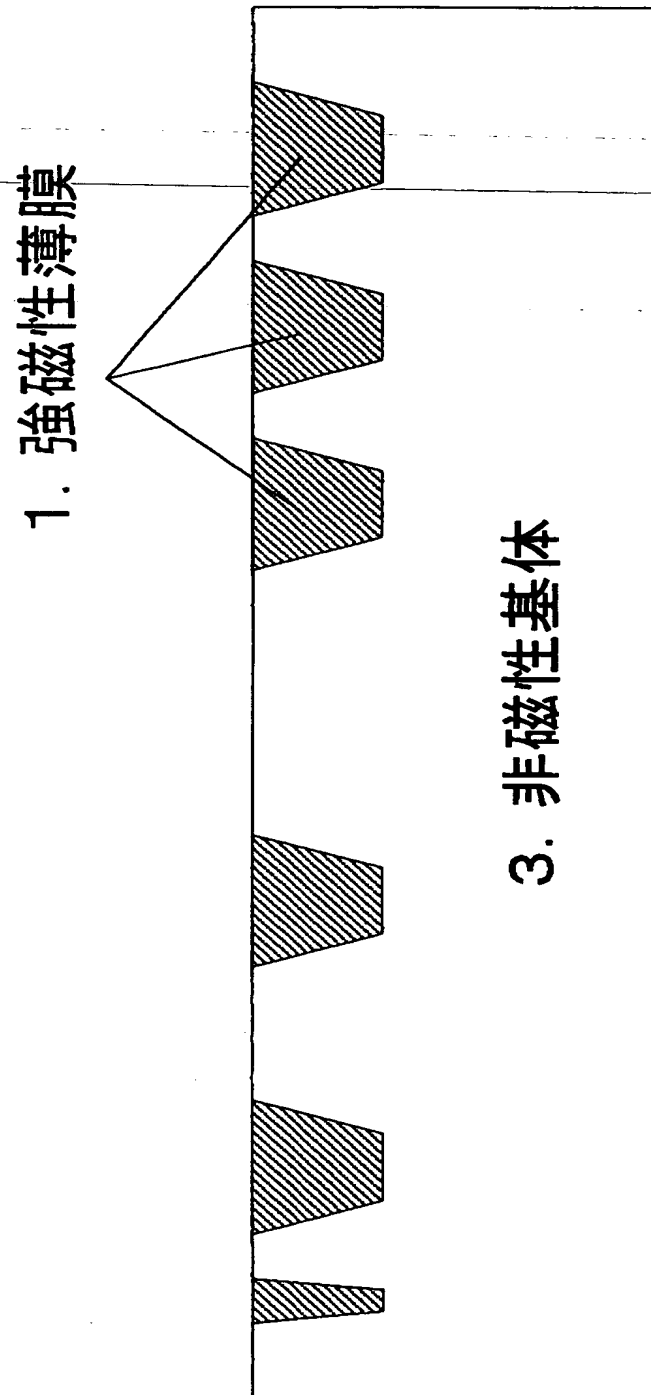
【図2】



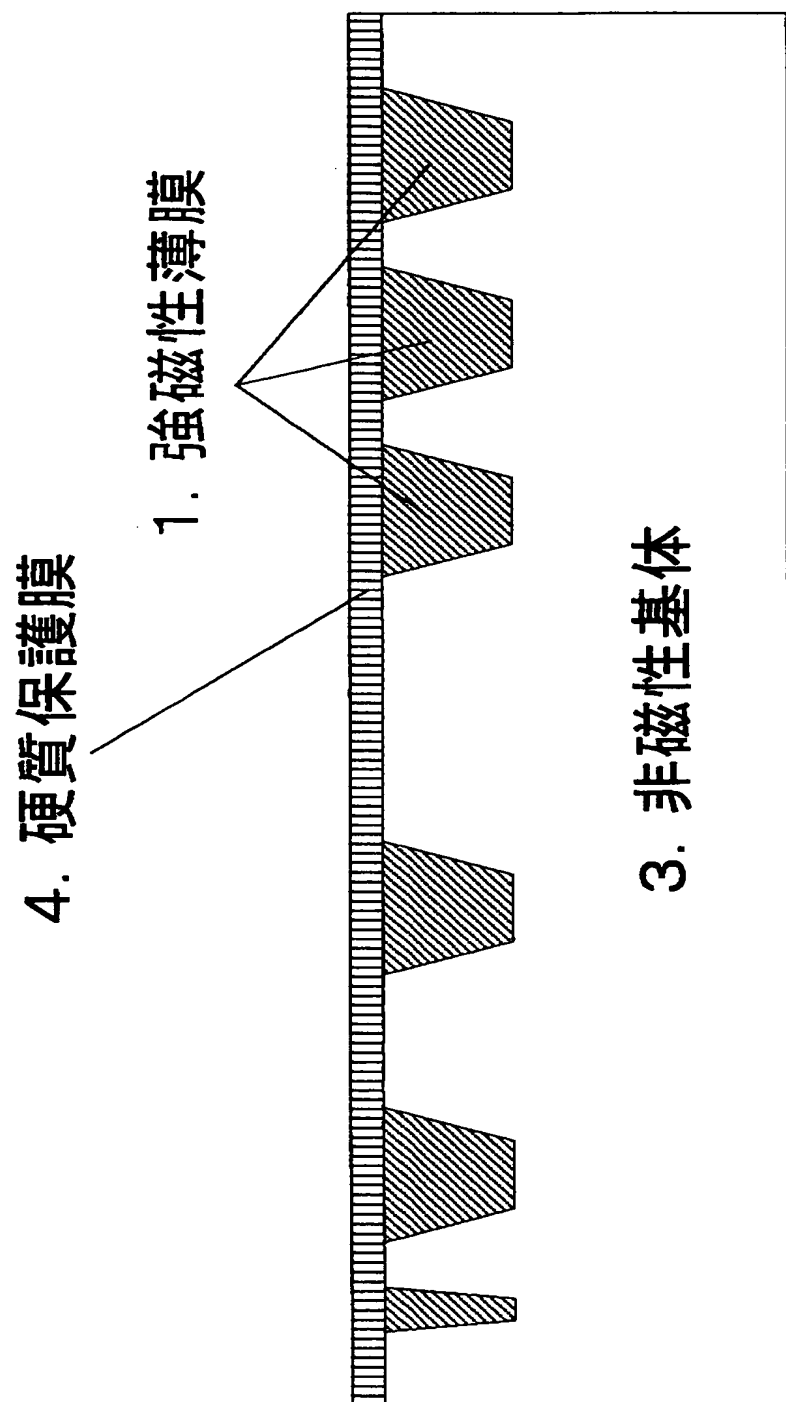
【图3】



【図4】

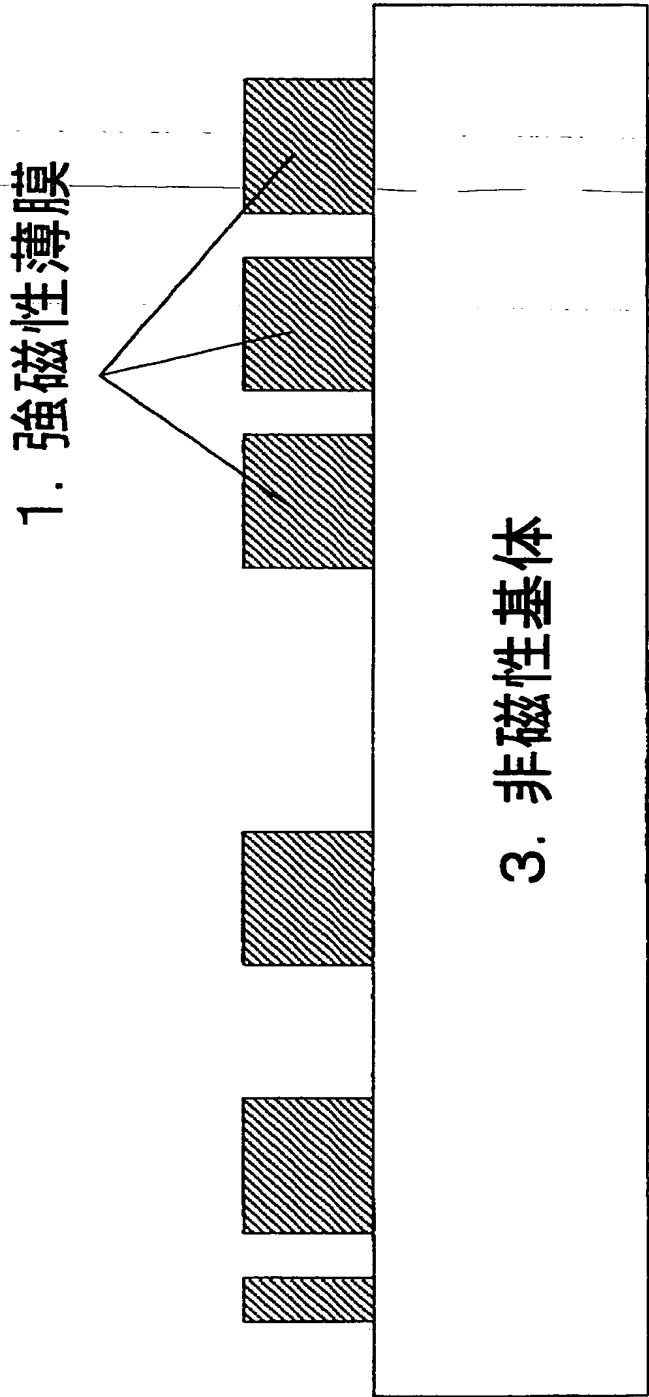


【图 5】

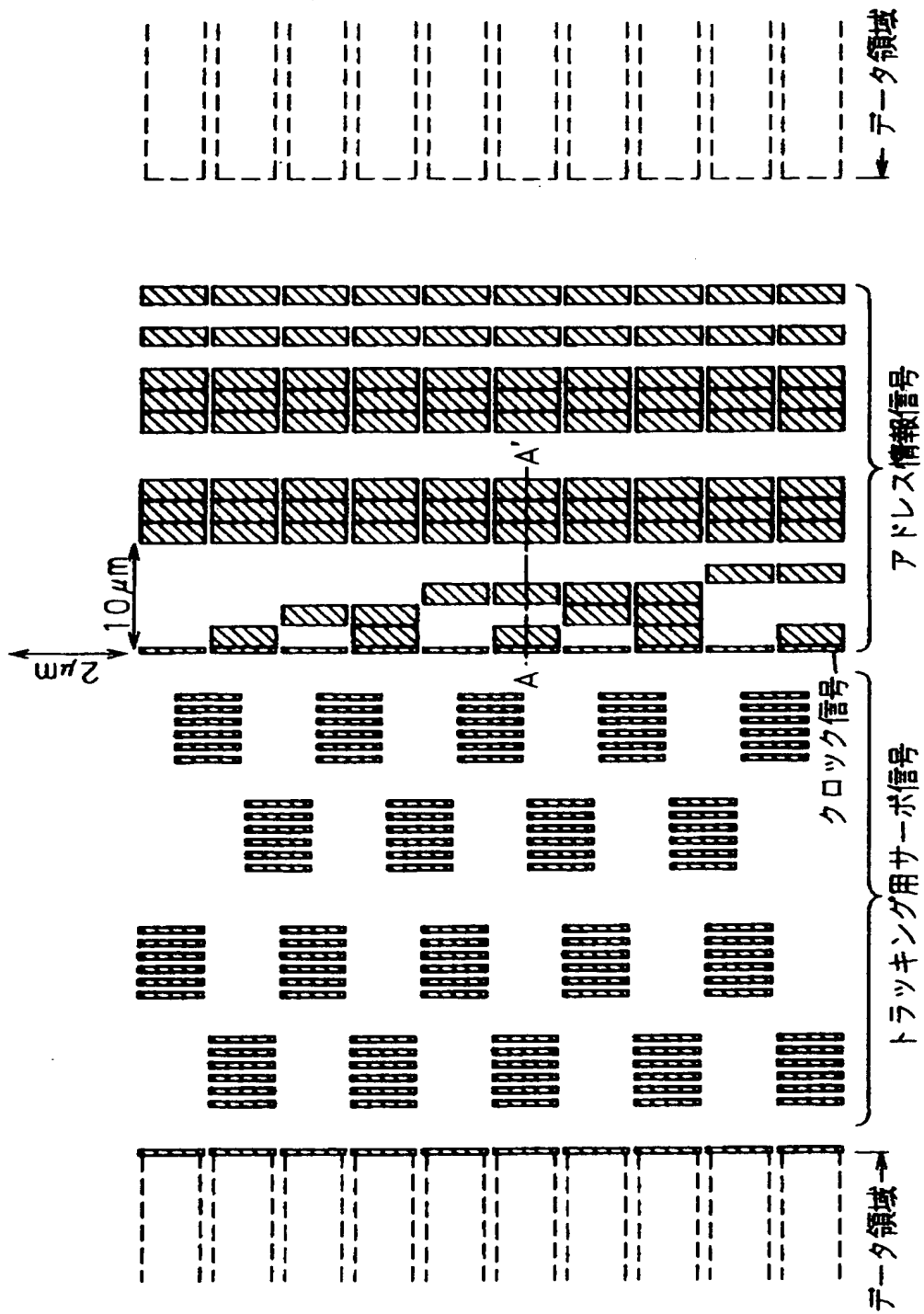




【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気ディスク媒体のプリフォーマット記録に関する新規技術であるマスター情報担体を用いたプリフォーマット記録において、マスター情報担体の耐久性を向上して長寿命化を図ることが必要である。

【解決手段】 非磁性基体の表面にデジタル情報信号配列に対応する形状パターンが、基体表面に堆積された強磁性薄膜の配列により設けられたマスター情報担体であって、隣接する強磁性薄膜間に非磁性の固体が充填されている、もしくは非磁性基体の表面にデジタル情報信号配列に対応する形状パターンが、基体表面に形成された凹部の配列により設けられたマスター情報担体であって、凹部に強磁性薄膜が充填されている。

【選択図】 図5

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100078204  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006 松下電器産業株式  
会社内  
【氏名又は名称】 滝本 智之  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100097445  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業  
株式会社内  
【氏名又は名称】 岩橋 文雄

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**